

107552615

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/091904 A1(51) 国際特許分類⁷: B32B 15/04, G02B 5/26, C03C 17/40

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/003284

(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 12 日 (12.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-107752 2003 年 4 月 11 日 (11.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セントラル硝子株式会社 (CENTRAL GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒7550001 山口県宇部市大字沖宇部 5 2 5 3 番地 Yamaguchi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中嶋 弘 (NAKASHIMA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒5150001 三重県松阪市大町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式会社 硝子研究所内 Mie (JP). 米倉 正明 (YONEKURA, Masaaki) [JP/JP]; 〒5150001 三重県松阪市大町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式会社 硝子研究所

内 Mie (JP). 大本 英雄 (OMOTO, Hideo) [JP/JP]; 〒5150001 三重県松阪市大町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式会社 硝子研究所内 Mie (JP). 朝倉 素雄 (ASAKURA, Motoh) [JP/JP]; 〒5150001 三重県松阪市大町 1 5 1 0 番地 セントラル硝子株式会社 硝子研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 橋本 剛, 外 (HASHIMOTO, Takeshi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル SHIGA 内外特許事務所内 Tokyo (JP).

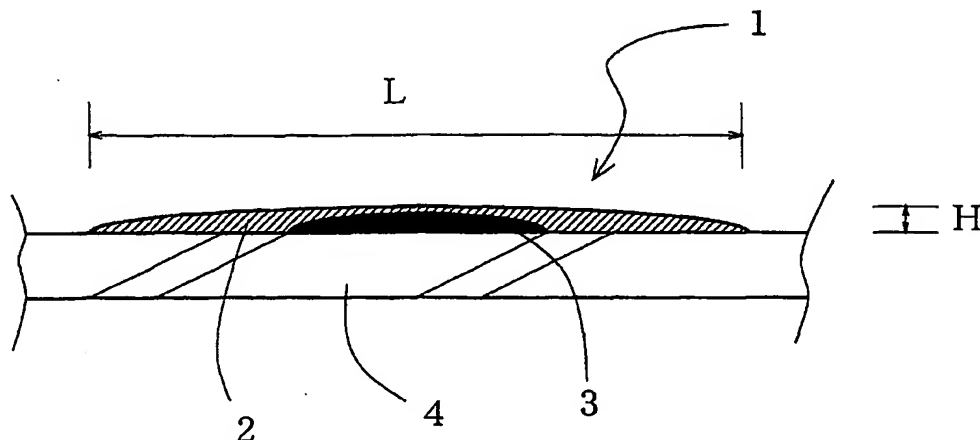
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY,

/続葉有/

(54) Title: RADIO WAVE-TRANSMITTING WAVELENGTH-SELECTIVE PLATE AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 電波透過性波長選択板およびその作製法



(57) Abstract: A radio wave-transmitting, wavelength-selective plate is characterized in that the plate is provided with a layer composed of Ag particles and that the central portions of the Ag particles contain an alloy (Ag alloy) made from Ag and a metal which forms a complete solid solution with Ag (that is hereinafter referred to as a complete solid solution metal).

(57) 要約: 本発明は、Ag 微粒子でなる層が形成され、該 Ag 微粒子の中心部に、Ag と、Ag と全率固溶体を生成する金属 (以下全率固溶体金属という) とで形成される合金 (Ag 合金) が含まれていることを特徴とする電波透過性波長選択板に関する。

WO 2004/091904 A1



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

電波透過性波長選択板およびその作製法

5 発明の背景

本発明は、建造物、自動車などの窓ガラスに到来する電波および可視光線を効率よく透過させることができるとともに、太陽の熱線を反射して十分な断熱性を発揮する電波透過性波長選択板の作製法に関する。

近年、日射を遮蔽することを目的として、導電性薄膜を被覆した窓ガラス、
10 または導電性薄膜を塗布したフィルムを貼り付けた窓ガラスが普及し始めた。

このような窓ガラスを高層ビルに施工すると、TV周波数帯域の電波を反射して、TV画面にゴーストを発生させる原因となる。さらに、屋内に設けたアンテナを用いて衛星放送を受信することが、困難となる。

また、住宅用窓ガラス或いは自動車用窓ガラスとして用いた場合には、携
15 帯電話による通信が困難となる恐れがあったり、室内アンテナや車両の窓ガラスに設けられたガラスアンテナの利得低下させる原因となった。

このような事情から、現状では、ガラス基板に電気抵抗の比較的高い透明な熱線反射膜を被覆して、可視光線の一部を透過させるとともに電波の反射を低減させて電波障害を防止することが行なわれている。

20 例えば、導電性膜付きガラスの場合には、ガラス基板に被覆させた導電性膜を、入射電波の電界方向に平行な導電性膜の長さを電波の波長の $1/20$ 倍以下になるように分割し、電波障害を防止することが知られている（特許第2620456号公報参照）。

しかしながら、前記の電気抵抗の比較的高い透明な熱線反射膜を被覆する
25 方法は、電波の反射を低減して電波障害を防止することは出来るが、熱線遮蔽性能が十分ではなく、生活の快適性において問題があった。

また、特開2000-281388号公報には、導電性膜を分割する方法が示されている。分割する長さが太陽光の大部分を占める可視光、近赤外光

の波長より非常に大きいので、これらの光は全て反射してしまい、電波障害を防止し十分な日射遮蔽性能を有する電波透過性波長選択スクリーンガラスは得られるが、可視光の透過性が確保できないという問題がある。さらに、開口部のサイズが2 m×3 mのように大きな窓では、例えば、衛星放送波を透過させるためには、衛星放送の波長約25 mmの1/20、少なくとも導電膜を1.25 mm平方に、好ましくは0.5 mm平方に切断しなければならない。大面積の導電性膜をこのような小さいセグメントに、例えば、イットリウム-アルミニウム-ガーネットレーザで切断するには、長時間を要し現実的でない等の問題があった。

10 そこで、本発明者等は、透明基板にAgでなる微粒子を形成した電波透過性波長選択板を提案した。（特開2000-281388号公報参照）。

特開2000-281388号公報に示すような、粒状のAgを透明基板に形成してなる電波透過性波長選択ガラスにおいて、（1）式で定義する近赤外線遮蔽係数（Es）を高くするために、分光反射率の最大となる波長
15 （以下、共振波長と略す）を700 nm～1500 nmの範囲にシフトさせると、全波長域において、分光反射率が低くなるという不具合があった。

発明の要約

TV放送、衛星放送、携帯電話それぞれの周波数帯域の電波に対して反射率を低減させるとともに、十分な日射遮蔽性能と可視光線透過性を有する、
20 自動車用窓ガラス、建築用窓ガラスとして好適な電波透過性波長選択板を提供することが本発明の目的である。

本発明の電波透過性波長選択板は、透明基板上にAgが積層されてなる電波透過性波長選択板において、Ag微粒子でなる層が形成され、該Ag微粒子の中心部に、Agと全率固溶体金属とで形成されるAg合金が含まれてい
25 ることを特徴とする電波透過性波長選択板である。

図面の簡単な説明

図1はAg微粒子の構成を模式的に示す断面図である。

図2は透明基板に形成した粒状Ag合金のSEM画像である。

詳細な説明

本発明によれば、TV放送、衛星放送、携帯電話それぞれの周波数帯域の電波に対して反射率を低減させるとともに、十分な日射遮蔽性能と可視光線透過性を有する、自動車用窓ガラス、建築用窓ガラスとして好適な電波透過性波長選択板を提供できる。

本発明に用いる透明基板は、ガラス基板、透明セラミック基板、耐熱性透明プラスチック基板等を用いることができ、建物や、車両の開口部に、本発明の電波透過性波長選択板を用いる場合は、ガラス基板が望ましいが、使用する場所等に応じてガラス基板、透明セラミック基板、耐熱性透明プラスチック基板等を選択することが好ましい。

透明基板上にAgと全率固溶体金属とからなる混合膜（以後Ag混合膜という）を成膜する。該Ag混合膜を加熱することにより、所定の数の粒状Ag合金を、該透明基板上二次元に分散させて生成させる。図2は、実施例において作製した粒状Ag合金の電界放射型走査電子顕微鏡（FE-SEM）で観察した写真（以後SEM画像という）である。

さらに、粒状Ag合金が生成した透明基板上に、AgのみからなるAg膜を積層する。粒状Ag合金にAg膜を積層した後、2度目の加熱処理を行い、粒状Ag合金の表面およびその周囲にAgのみでなる部分を形成せしめ、中心部にAgと全率固溶体金属との合金でなる、Ag微粒子を形成させる。図1は、透明基板4上に形成されたAg微粒子1を模式的に表したものであり、Ag微粒子1の中心部3は、Agと全率固溶体金属との合金からなり、その周囲2はAgのみからなる。

Ag微粒子の形状は、図1に示すようなドーム状の他に、半球状、数珠状（例えば、ドーム状が連なった形状）、扁平状、鱗片状、針状等であり、光学的な性能から、半球状、ドーム状、扁平状、鱗片状等の形状が好ましい。

本発明は、図1に示すAg微粒子の形状制御が容易となり、その結果、本発明の電波透過性波長選択板は、反射率を低減することなく、共振波長を近赤外線遮蔽係数の大きい700nm～1500nmの範囲にシフトすること

が可能となり、優れた断熱性を有する電波透過性波長選択板が得られるものである。

粒状A_g合金の単位面積あたりの数は、A_g混合膜の膜厚で制御することが好ましい。さらに、A_g微粒子の粒径Lは、粒状A_g合金に積層するA_g膜の膜厚で制御することが好ましい。

全率固溶体金属としては、Pd、Auなどを用いることができる。全率固溶体金属として、融点がA_gより高い金属をA_gに添加することにより、A_g微粒子の形成する速度を低減することが可能になる。

2度目の加熱時には、中心部の粒状A_g合金が核として作用し、A_gと全率固溶体金属との移動速度の差により、全率固溶体金属の添加量によって、A_g微粒子を成形する速度が調整可能となる。このため、全率固溶体金属には、A_gよりも融点の高いものを用いるほうが望ましい。さらに、A_gよりも原子量の大きい全率固溶体金属を選ぶことが、A_g微粒子の形成する速度を遅くする効果があり、A_g微粒子の形状（図1の粒径Lと高さH）を制御することが容易になるので望ましい。

全率固溶体金属の融点がA_gより高いものを選ぶ場合、透明基板の軟化点以下の加熱でA_g微粒子を形成させる必要があるため、全率固溶体金属の添加量に上限がある。

すなわち、一般的に、金属の融点を絶対温度で表示した場合、融点の0.3倍の温度で、透明基板上の金属は、透明基板表面に拡散し始める。従って、全率固溶体金属の融点がA_gより高い場合、A_g合金の融点の0.3倍が透明基板の軟化点に等しくなるまで全率固溶体金属を添加できる。

なお、A_g微粒子の好ましい粒子高さHは、10nm～500nmであるが、これらに限定するものではない。また、A_g粒子の粒径Lは、100nm～0.5mmの大きさが好ましい。

A_g混合膜およびA_g膜は、膜厚を5nm～1μmの範囲とすることが好ましい。5nm未満では、A_g膜が島状になり、均一に成膜されないので好

ましくなく、 $1\mu\text{m}$ を越えると透明基板の軟化点以下の加熱温度で、粒状に形成することが困難となり、好ましくない。

A g 混合膜、A g 膜を成膜する方法については、特に限定するものではなく、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、イオンプレーティング等の
5 成膜法を用いることができる。特に、DCマグネトロンスパッタリング法は生成する層の均一性、生産性の点より好ましい。A g 混合膜の成膜は、A g ターゲット材に全率固溶体金属をチップ状で付加する手段、あるいは、A g と全率固溶体金属との合金でなるターゲットを用いて、成膜することが可能である。

10 A g 混合膜およびA g 膜の加熱方法は、抵抗加熱、ガス燃焼加熱、レーザーまたは電子線などのビームの照射、または誘導加熱等の方法で行える。

耐熱性透明プラスチックを透明基板とする場合、該透明基板にほとんど吸収されないレーザービームによる加熱や、導電性物質のみを選択的に加熱できる誘導加熱は、好適な加熱方法である。

15 なお、加熱条件については、加熱温度は 150°C 以上で透明基板が軟化しない温度以下とすることが好ましい。

A g 混合膜やA g 膜を形成した透明基板を、例えば加熱炉などで加熱する場合、粒状A g 合金や、A g 微粒子を数時間で成形するために、 150°C 以上にすることが望ましい。

20 透明基板の温度が軟化点を越えると、特に、透明基板に酸化物ガラスを用いる場合、A g 原子が透明基板内に拡散し、電磁波の反射による波長選択性が著しく低下する。

なお、A g 膜あるいはA g 混合膜をレーザーまたは電子線などのビームの照射、あるいは誘導加熱で行う場合、透明基板を加熱せずに、A g 膜あるいは
25 A g 混合膜を選択的に加熱できるので、加熱温度の上限を、A g の沸点 2212°C とすることができる。

また、加熱時間は、抵抗加熱、ガス燃焼加熱の場合、数秒から数時間、レーザーまたは電子線などのビームの照射、あるいは誘導加熱の場合は、マイク

口秒から数秒とすることが好ましい。なお、加熱後、自然放冷による冷却、あるいは空気を吹き付けるなどの強制放冷で冷却してもよい。

- また、A_gには、A_gの消衰係数が無限小になるプラズマ周波数は、紫外線領域の可視光領域に近い波長域に存在するので、A_g微粒子の厚みと誘電体層膜の膜厚を制御することにより、可視光の透過性が確保できる。

さらに、本発明の電波透過性波長選択板は、A_g混合膜の厚み、A_g膜の厚みおよび加熱条件により、A_g微粒子の粒径L、個数、分布等を制御し、近赤外線を選択的に反射するものである。個数は、粒径Lに対して、基板表面の占有面積比として把握してもよい。

- 10 近赤外線を選択的に反射するためには、以下の(1)式で定義した近赤外線遮蔽係数(E_s)が、0.3以上であることが好ましい。0.3以上とするために、電波透過性波長選択板の分光反射率の最大値が600nm～1500nmの波長範囲にあるように、粒状A_g合金の個数、A_g微粒子の粒径を制御し、A_g微粒子の粒径Lは、100nm～0.5mm、占有面積比は
- 15 0.2～0.8とすることが好ましい。

$$E_s = \frac{\sum_{\lambda=680}^{1800} [R_{dp}(\lambda) I_{sr}(\lambda)]}{\sum_{\lambda=680}^{1800} [I_{sr}(\lambda)]} \dots\dots (1)$$

ここで、λ：膜面に入射する電磁波の波長

R_{dp}：波長λにおける膜面の反射率

I_{sr}：波長λにおけるエアーマス1.5における太陽の放

- 20 射強度。

A_g微粒子の占有面積比が0.2未満になると、粒状A_g間の平均距離が粒径の2倍以上となり、粒子間の相互干渉が小さくなり、有効な近赤外線遮蔽係数を有する電波透過性波長選択板が得られない。また、A_g微粒子の粒

径が100nm未満の場合、分光反射率の最大値が600nm以下となってしまう。

占有面積比が0.8を越えると、ほとんどのAg微粒子が連鎖状となって、電波を透過させるという波長選択の機能が失われてしまう。また、Ag微粒子の粒径Lが0.5nmを越える場合でも、衛星放送等の周波数の高い電波に対して、電波を透過させるという波長選択の機能が失われてしまう。

Ag微粒子の占有面積比は、例えば、透明基板の法線方向から電界放射型走査電子顕微鏡(FE-SEM)で観察しSEM画像を得、Ag微粒子とAg微粒子の存在しない透明基板の表面とを画像処理でSEM画像を2値化して、Ag微粒子の総面積をSEM画像全体の面積で除して、求めることができる。

また、Ag微粒子の粒径Lは、SEM画像を2値化して得られる画像でAg微粒子の個数を求め、該個数でAg微粒子の総面積を除し、求められた面積を同面積の円として、その円の直径をAg微粒子の粒径としてもよい。

従って、例えばAg微粒子の形状がドーム状の場合は、粒径Lはドームの底面の直径に対応する。

本発明の電波透過性波長選択板において、Ag微粒子の下層および/または上層に誘電体層を設けることが好ましい。

Ag微粒子の下層に誘電体層を設ける場合は、透明基板表面に、誘電体層を成膜した後、Ag混合膜を成膜する。

Ag微粒子の上層に誘電体層を設ける場合には、Ag微粒子を形成した後、該Ag微粒子の上に誘電体層を積層する。

誘電体層としては、Al、Si、Ti、Ta、Ge、In、W、V、Mn、Cr、Ni、ステンレス鋼のいずれかの金属の窒化物、Al、Si、Zn、Sn、Ti、Ta、Ge、In、W、V、Mn、Cr、Ni、ステンレス鋼のいずれかの金属の酸化物、或いはこれらを多層に積層したもの等を用いることができる。

特に、Al、Siの金属の窒化物、Al、Si、Zn、Sn、Ti、Ta、Inの金属の酸化物は無色透明であるので、可視光透過率の高い電波透過性波長選択板を必要とする建築用、車輛用窓ガラスに好適である。

5 なお、A g 微粒子上に、さらに誘電体層を被覆すると、透明基板上に成膜した誘電体層との相互作用によって可視光透過率が高められるとともに、A g 粒状層の変質防止等の保護膜としての作用をするのでより好ましく、この場合に用いる誘電体層としては、A l、S i の窒化物、A l、S i、Z n、S n、T i、T a、I n の酸化物または、これらを多層に積層したものが望ましい。

10 誘電体層を成膜する方法については、スパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、イオンプレーティング等の成膜法を用いる。特に、DCマグネトロンスパッタリング法は生成する層の均一性、生産性の点より好ましい。

以下、本発明の実施例を述べる。但し、本発明は、これに限定するものではない。

15 实施例 1

本発明の電波透過性波長選択板は次に示す手順で製造した。透明基板としてフロートガラス板を用いた。

1) 先ず、洗浄した厚さ3 mmのフロートガラス板をDCマグネトロンスパッタリング装置内に入れ、槽内の真空度が $2 \times 10^{-4} \text{ Pa} \sim 4 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ に達するまで排気した。なお、ターゲットとガラス基板との距離は90 mmにした。

2) 次に、A g ターゲット（直径 15.2 mm、厚み 5 mm）のエロージョン域に P d チップ（10 mm × 10 mm × 1 mm の直方体）4 個を等間隔に配置した。このターゲットに D C 30 W の電力で印加して放電させ、膜厚 13

25 nm の A g - P d 混合膜を成膜した。成膜中、A r ガスの圧力を 1 P a に制御した。

3) 次いで、A g 混合膜を成膜した透明基板を雰囲気温度 500℃の恒温炉で5分間加熱したのち、炉外に取り出し放冷することにより、透明基板の表面に、粒状のA g 合金を形成した。

4) 次いで、A g ターゲット（直径 152 mm、厚み 5 mm）に DC 30 W
5 の電力で印加して放電させ、粒状のA g 合金に膜厚 13 nmのA g 膜を積層した。なお、成膜中の雰囲気は、圧力を 1 PaのA r ガスとした。

5) 次いで、A g 膜を積層したものを雰囲気温度 450℃の恒温炉で5分間加熱した後、炉外に取り出し放冷することにより、基板ガラス表面にA g 微粒子を作製した。

10 6) 次いで、4) と5) の工程をさらに2回繰り返して、A g 微粒子の粒径 L と高さ H を増大させた。

このようにして得られた電波透過性波長選択板の分光反射率、分光透過率を日立製作所製 U-4000 型自記分光光度計を用いて波長 300 ~ 2500 nm の範囲で測定した。さらに、測定値を式 (1) に代入し、近赤外線遮
15 蔽係数を算出した。その結果を表 1 に示す。

結果、共振波長が 720 nm で近赤外線遮蔽係数が 0.51 と大きく、かつ可視光透過率が 15 % の良好な波長選択板が得られた。

実施例 2

実施例 1 の 4) と 5) の操作を5回繰り返した以外は実施例 1 と同様にし
20 てA g 微粒子を透明基板表面に形成し、電波透過性波長選択板とした。本実施例の電波透過性波長選択板は、共振波長が 900 nm で近赤外線遮蔽係数が 0.61 と非常に大きい値が、さらに、可視光透過率の減少は少なく 13 % の良好な波長選択板が得られた。

比較例 1

25 本比較例は、透明基板に、実施例 1、2 と同じフロートガラス板を用い、A g のみからなる微粒子を透明基板上に、次に示す手順で形成した。

1) 先ず、洗浄した厚さ 3 mm のフロートガラス板を DC マグネトロンスパッタリング装置内に入れ、槽内の真空度が 2×10^{-4} Pa ~ 4×10^{-4} Pa

に達するまで排気した。なお、ターゲットとガラス基板との距離は90mmにした。

2) 次に、Agターゲット（直径152mm、厚み5mm）にDC30Wの電力で印加して放電させ、膜厚25nmのAg膜を成膜した。成膜中、Ar
5 ガスの圧力を1Paに制御した。

3) 次いで、Ag膜を成膜した透明基板を雰囲気温度500℃の恒温炉で5分間加熱したのち、炉外に取り出し放冷することにより、透明基板の表面に、粒状のAgを形成した。

このようにして得られたものの分光反射率、分光透過率を日立製作所製U
10 -4000型自記分光光度計を用いて波長300~2500nmの範囲で測定した。さらに、測定値を式(1)に代入し、近赤外線遮蔽係数を算出した。その結果を表1に示す。

比較例1で作製したものは、共振波長は可視域から900nmにシフトし、可視光透過率は52%までに増大した。しかし、近赤外線遮蔽係数が0.3
15 0と小さく、近赤外線遮蔽係数の高いものが得られなかった。

表1

	占有面積比	共振波長 (nm)	近赤外線遮蔽係数	可視光透過率 (%)
実施例1	0.47	720	0.51	15
実施例2	0.57	900	0.61	13
比較例1	0.25	900	0.30	52

表1に示すように、実施例1と2では、共振波長を700nm~1500nmの範囲にシフトさせて、近赤外線遮蔽係数の高いものが得られたが、比
20 較例1の場合、近赤外線遮蔽係数の高いものが得られなかった。

請 求 の 範 囲

1. 透明基板上に A_g が積層されてなる電波透過性波長選択板において、
 A_g 微粒子でなる層が形成され、該 A_g 微粒子の中心部に、 A_g と、 A_g と
5 全率固溶体を生成する金属（以下全率固溶体金属という）とで形成される合金（以下 A_g 合金という）が含まれていることを特徴とする電波透過性波長選択板。
2. A_g の融点および A_g 合金の融点の中で、最も高い温度を 0.3 倍した値が、透明基板の軟化点より低いことを特徴とする請求項 1 記載の電波透過性波長選択板。
10
3. A_g 微粒子の平均粒径 L が $100\text{ nm} \sim 0.5\text{ mm}$ であり、該 A_g 微粒子の、透明基板の表面を被覆する面積の割合が、 $0.2 \sim 0.8$ の範囲
15 であることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の電波透過性波長選択板。
4. 光線反射率の最大値が、 $600\text{ nm} \sim 1500\text{ nm}$ の波長範囲に有ることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の電波透過性波長選択板。
20
5. A_g 微粒子から成る層の下層および／または上層に誘電体層を設けてあることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電波透過性波長選択板。
25
6. A_g 微粒子でなる層が形成されてなる面に電磁波が入射し、式
(1) で定義する近赤外線遮蔽係数 (E_s) を 0.3 以上とすることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電波透過性の波長選択板。

$$E_s = \frac{\sum_{\lambda=680}^{1800} \{R_{dp}(\lambda) I_{sr}(\lambda)\}}{\sum_{\lambda=680}^{1800} \{I_{sr}(\lambda)\}} \dots\dots (1)$$

ここで、 λ ：膜面に入射する電磁波の波長

R_{dp} ：波長 λ における膜面の反射率

I_{sr} ：波長 λ におけるエアーマス 1.5 における太陽の放

5 射強度。

7. A_g と全率固溶体金属とが混合されてなる混合膜を透明基板上に成膜した後、該混合膜を熱処理して、 A_g 微粒子の層を透明基板上に形成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 に記載の電波透過性波長選択板の作製法。

10

8. A_g の膜厚および／または全率固溶体を生成する金属の膜厚および／または混合膜の膜厚により、 A_g 微粒子の単位面積あたりの個数を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の電波透過性波長選択板の作製法。

15 9. 透明基板表面の A_g 微粒子に A_g 層を積層した後、加熱処理を行い、 A_g 微粒子の周囲に A_g のみでなる微粒子を形成することを特徴とする請求項 7 乃至 8 のいずれかに記載の電波透過性の波長選択板の作製法。

20 10. A_g 層の膜厚および／または A_g 層を積層する回数で、 A_g 微粒子の粒径と占有面積比を制御することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の作製法。

1 1. 熱処理における加熱方法に、抵抗加熱、ガス燃焼加熱、レーザ照射、電子線照射、誘導加熱のなかから選ばれる1つ以上の方法を用いることを特徴とする請求項7乃至10のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の作製法。

5

1 2. 熱処理における透明基板の温度が、150℃以上で、該透明基板の軟化点以下であることを特徴とする請求項7乃至11のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の製法。

10 1 3. Agと全率固溶体金属とが混合されてなる混合膜およびAg膜を、DCマグネトロンスパッタリング法により成膜することを特徴とする請求項7乃至12のいずれかに記載の電波透過性波長選択板の作製法。

15 1 4. 誘電体層を、DCマグネトロンスパッタリング法により成膜することを特徴とする請求項4または5に記載の電波透過性波長選択板の作製法。

FIG. 1

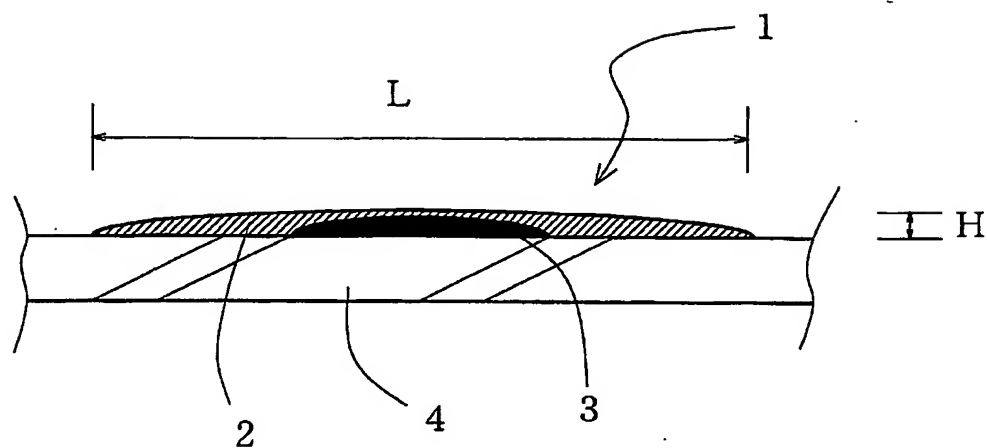
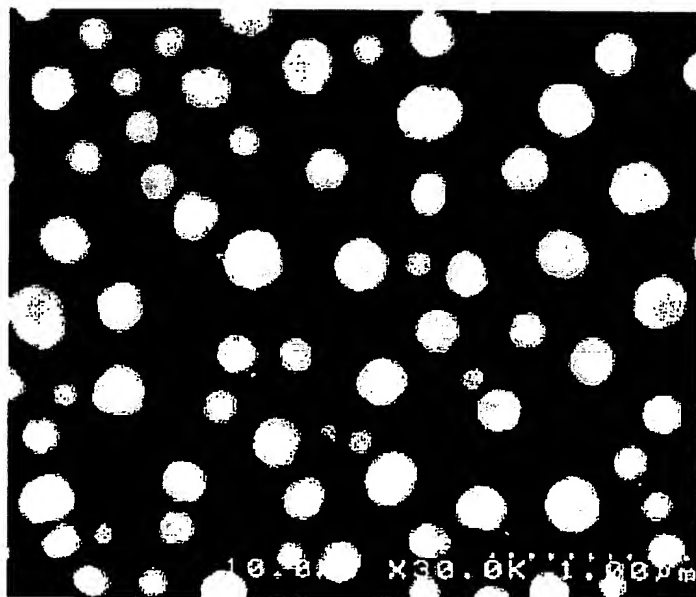


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003284

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B32B15/04, G02B5/26, C03C17/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B32B15/04, G02B5/26, C03C17/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-509716 A (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE), 11 March, 2003 (11.03.03), Claims & EP 1212643 A1 & US 2002/0197459 A1 & WO 01/20375 A1	1, 2, 4-6 3, 7-10
A	JP 2001-226765 A (Furuya Metal Co., Ltd.), 21 August, 2001 (21.08.01), Claims & EP 1213599 A2 & US 2002/140885 A1	1-10
A	US 2003/39842 A1 (Hiroshi NAKASHIMA), 27 February, 2003 (27.02.03), Claims & JP 2002-328220 A & JP 2003-261355 A & EP 1254871 A1	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June, 2004 (30.06.04)

Date of mailing of the international search report

20 July, 2004 (20.07.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/003284

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-281388 A (Central Glass Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Claims & US 2002/142149 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ B 32 B 15 / 04, G 02 B 5 / 26, C 03 C 17 / 40		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ B 32 B 15 / 04, G 02 B 5 / 26, C 03 C 17 / 40		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-509716 A (サンゴバン グラス フランス) 2003. 3. 11 特許請求の範囲 & EP 1212643 A1 & US 2002/0197459 A1 & WO 01/20375 A1	1, 2, 4-6 3, 7-10
A	JP 2001-226765 A (株式会社フルヤ金属) 2001. 8. 21 特許請求の範囲 & EP 1213599 A2 & US 2002/140885 A1	1-10
A	US 2003/39842 A1 (Hiroshi NAKASHIMA) 2003. 2. 27 claims	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	30. 06. 2004	国際調査報告の発送日 20. 7. 2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 健史	4 S 8 9 3 3
電話番号 03-3581-1101 内線 3430		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	& JP 2002-328220 A & JP2003-261355 A & EP 1254871 A1 JP 2000-281388 A(セントラル硝子株式会社)2000. 10. 10 特許請求の範囲 & US 2002/142149 A1	1-10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.